

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-144225

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月29日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 J 11/02

識別記号

F I

H 0 1 J 11/02

B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-295049

(22) 出願日 平成8年(1996)11月7日

(71) 出願人 000004293

株式会社ノリタケカンパニーリミテド
愛知県名古屋市西区則武新町3丁目1番36号

(72) 発明者 浅井 秀之

愛知県名古屋市西区則武新町三丁目1番36号 株式会社ノリタケカンパニーリミテド 内

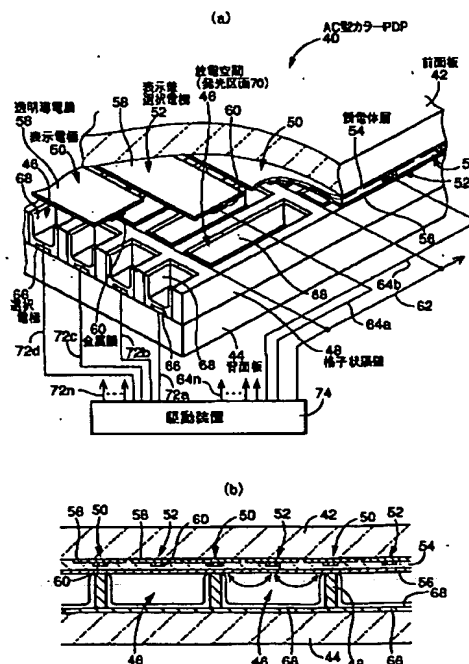
(74) 代理人 弁理士 池田 治幸 (外2名)

(54) 【発明の名称】 AC型プラズマ・ディスプレイ・パネルおよび表示装置

(57) 【要約】

【課題】表示放電を全面で一斉に行う方式で駆動され、誤放電を防止しつつ発光区画毎の実質的な発光範囲を十分に広くし得るAC型PDPを提供する。

【解決手段】複数の発光区画70相互の間を通過して設けられた表示電極50と、表示電極50の相互の間を通過して設けられ、選択電極66との間で選択放電を発生させる一方、両側に隣接して位置する一対の表示電極50、50との間で表示放電を発生させる表示兼選択電極52とを含んで維持電極が構成され、発光させる所定の発光区画70においては、両側に隣接する一対の発光区画70、70の間に設けられた一対の表示電極50、50と、その所定の発光区画70内に設けられた表示兼選択電極52との間でそれぞれ表示のための表示放電が発生させられることから、各発光区画70では選択電極66に沿った方向に連続する二位置で表示放電が発生して、実質的な発光範囲が発光区画70の全面に広がる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一对の平行平板間に形成された気密空間内に第1の方向および該第1の方向と直交する第2の方向に沿って設けられた複数の発光区画と、該複数の発光区画を少なくとも該第1の方向に沿って相互に区分する隔壁と、該一对の平行平板の一方の該気密空間側の一面に該第1の方向に沿って該隔壁の間の位置に設けられた複数本の選択電極と、該一对の平行平板の他方の該気密空間側の一面に該第1の方向と直交する第2の方向に沿って所定間隔で誘電体層に覆われて設けられ、該選択電極との間で所定の発光区画を選択するための選択放電を発生させる一方、相互に隣接するものとの間で該所定の発光区画を発光させるための表示放電を全面で一斉に発生および維持させる維持電極とを備えたAC型プラズマ・ディスプレイ・パネルであって、

前記維持電極は、

前記複数の発光区画相互の間を通過して設けられた複数本の表示電極と、

該複数本の表示電極相互の間を通過して設けられ、前記選択電極との間で前記選択放電を発生させる一方、該複数本の表示電極のうち両側に隣接して位置する一对の表示電極との間で前記表示放電を発生させる複数本の表示兼選択電極とを、含むことを特徴とするAC型プラズマ・ディスプレイ・パネル。

【請求項2】 前記複数本の表示電極は、前記第2の方向に沿って伸びる透明導電膜と、該透明導電膜上の前記第1の方向における中央位置に電気的接続が保たれた状態で該透明導電膜よりも小さい幅に設けられた金属膜とから成り、該金属膜の両側に位置する該透明導電膜の幅方向両端部が隣接する前記発光区画の一方および他方にそれぞれ位置するものである請求項1のAC型プラズマ・ディスプレイ・パネル。

【請求項3】 前記隔壁は、前記複数の発光区画を前記第1の方向に沿って相互に区分すると共に、前記複数本の表示電極を構成する金属膜の直下の位置において該複数の発光区画を前記第2の方向に沿って相互に区分する格子状隔壁である請求項2のAC型プラズマ・ディスプレイ・パネル。

【請求項4】 前記請求項1乃至3の何れかのAC型プラズマ・ディスプレイ・パネルと、該AC型プラズマ・ディスプレイ・パネルを駆動する駆動装置とを備えた表示装置であって、該駆動装置が、

前記複数本の表示兼選択電極に線順次で所定の第1電圧を印加して走査すると同時に、該走査のタイミングに同期して前記複数本の選択電極のうちの所定のものに所定の第2電圧を印加することにより、該表示兼選択電極との間で前記所定の発光区画を選択するための前記選択放電を順次発生させる選択放電手段と、

前記複数本の表示兼選択電極および前記複数本の表示電極の全てに所定の交流電圧を印加することにより、前記

所定の発光区画の各々において所定の表示兼選択電極と該所定の表示兼選択電極の両側に隣接する一对の表示電極との間で前記表示放電を全面で一斉に発生および維持させる表示放電手段とを、含むことを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、AC型プラズマ・ディスプレイ・パネルの改良に関する。

【0002】

【従来の技術】一对の平行平板間に形成された気密空間内に一方向およびその一方向と直交する他方向に沿って設けられた複数の発光区画（セル）と、それら複数の発光区画内で選択的に放電を発生させるための誘電体に覆われた複数本の放電電極とを備え、その放電によって発生するプラズマを利用して所望の文字、図形、記号等の画像を表示させる形式のAC型プラズマ・ディスプレイ・パネル（Plasma Display Panel：以下、PDPという）が知られている。このPDPの画像表示においては、プラズマの生成に伴うネオンオレンジ等の発光が直接利用され、或いは、各発光区画内に蛍光体が備えられて、プラズマによって生じた紫外線により励起させられた蛍光体の発光が利用される。このようなPDPは、薄型且つ大表示面とすることが比較的容易であると共に、ブラウン管並の広い視野角および早い応答速度が得られるため、ブラウン管に代わる画像表示装置として考えられており、特に、例えば赤（RED）、緑（GREEN）、青（BLUE）の三色の蛍光体を設けた3乃至4つの発光区画から一画素を構成して多色表示を可能とすることにより、壁掛けテレビ等の薄型フルカラー表示装置を実現し得るものとして期待されている。しかも、AC型PDPは、表示放電電極が誘電体で覆われているため、DC型に比較してスパッタリングに起因する電極劣化が生じ難いことから長寿命を確保し易いと共に、その誘電体上に形成される壁電荷によってメモリ効果が得られることから高輝度を得易いという利点を有する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記のAC型PDPの一つに、例えば図1(a)に一部を切り欠いた斜視図を、図1(b)に隔壁に沿った方向の断面図をそれぞれ示すように、互いに平行に位置させられた前面板10および背面板12の間に形成された気密空間内に、一方向に沿って長手状の隔壁14によって区画形成された複数の放電空間16が設けられると共に、背面板12上にその一方向に沿ってその隔壁14の間を通過する複数本の選択電極18が設けられる一方、前面板10上にその一方向と直交する他方向に沿って誘電体層20および保護層22で覆われた複数対の表示電極24a、24bが各対毎に例えば660(μm)程度の所定の中心間隔を以て設けられたものが知られている。例えば、電子情報通信学会の信学技報

(EID) 92-79 (1992年12月発行) 第17頁乃至第21頁に記載されているAC型PDP等がそれである。このAC型PDPは、背面板12上に各放電空間16毎に塗り分けられた蛍光体層26が設けられており、表示電極24a、24b間の面放電で発生した紫外線によってその蛍光体層26が励起されて発光させられ、その光が透光性を有する前面板10を通して射出される。なお、各対の表示電極24a、24bは、面放電を広い範囲で発生させ且つ表示光の遮光を可及的に少なくするため、例えば200(μm)程度の幅で40(μm)程度の相互間隔に形成された透明導電膜28と、その透明導電膜28上の各対毎に幅方向の外側端部位置にその導電性を補うために設けられた例えば80(μm)程度の幅の金属膜30とから構成されている。

【0004】上記文献に記載されたAC型PDPは、例えば一走査期間内において発光区画(表示セル)を選択する選択期間と表示放電を発生させる表示期間とを分離した所謂期間分離型駆動方法によって以下のようにして駆動される。すなわち、まず、選択期間において、一対の表示電極24a、24bの一方(例えば24b)を順次走査して所定の負電圧を印加すると同時に、その走査に同期して所定の選択電極18に所定の正電圧を印加する。これにより、正電圧が印加された選択電極18と表示電極24bとの間で順次放電が発生させられて、各表示電極24bを覆う誘電体層20上のその選択電極18に対応する位置に壁電荷が形成され、一走査期間内において発光させる発光区画が選択される。次いで、全ての発光区画の選択が終了した後、表示期間において、複数対の表示電極24a、24bの全てに所定の放電維持パルス(30)を印加することにより、図1(b)に示されるように、それら表示電極24a、24bが誘電体層20上に壁電荷が形成された発光区画内で維持放電させられ、その発光区画内の蛍光体層26が発光させられる。したがって、このAC型PDPにおいては、各放電空間16が複数対の表示電極24a、24bによってその長手方向に電気的に区分されることにより、前面板10に沿った面内において一方向およびそれと直交する他方向に沿って配置された複数の発光区画が設けられている。以上の選択期間および表示期間を例えば60(Hz)程度の周波数で繰り返すことにより、所望の画像が連続的に表示されることとなる。

【0005】ところで、上記のAC型PDPにおいて表示放電の生じる範囲32は、図1(b)において中央に位置する発光区画について示されるように、一対の表示電極24a、24bの両端部間の範囲である。そのため、図2に一点鎖線で示される各発光区画34(中央の一区画のみ図示)毎の発光範囲は、その表示放電範囲32のうち、金属膜30によって遮光されない図に斜線で示される範囲に止まる。なお、上記AC型PDPでは、放電によって発生するプラズマの生成に伴う発光は直接表示

に利用されず、励起された蛍光体層26の発光が表示に利用される。したがって、実際には蛍光体層26を励起させる紫外線が表示放電範囲32を越えて発光区画34内で広がることから、発光範囲は表示放電範囲32よりも大きくなり得るが、この場合でも表示放電範囲32外における輝度はそれよりも大幅に低下する。すなわち、蛍光体層26の有無に拘わらず、実質的な発光範囲は表示放電範囲32内に限定されるのである。しかしながら、上記のAC型PDPでは全面で一斉に表示放電させることを前提としていることから、その際に放電空間16に沿った方向において相互に隣接する発光区画34間の誤放電を防止する目的で、各発光区画34相互の表示電極24a、24bの間隔dが例えば200(μm)程度以上と大きくされている。そのため、実質的な発光範囲が小さくなって発光区画34毎の輝度、延いては表示装置全体の輝度が低くなるという問題があった。

【0006】本発明は、以上の事情を背景として為されたものであって、その目的は、表示放電を全面で一斉に行う方式で駆動され、誤放電を防止しつつ発光区画毎の実質的な発光範囲を十分に広くし得るAC型PDP、および誤表示を防止しつつ高い輝度が得られる表示装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための第1の手段】斯かる目的を達成するため、第1発明のAC型PDPの要旨とするところは、一対の平行平板間に形成された気密空間内に第1の方向およびその第1の方向と直交する第2の方向に沿って設けられた複数の発光区画と、それら複数の発光区画を少なくともその第1の方向に沿って相互に区分する隔壁と、それら一対の平行平板の一方のその気密空間側の一面にその第1の方向に沿ってその隔壁の間の位置に設けられた複数本の選択電極と、それら一対の平行平板の他方のその気密空間側の一面にその第1の方向と直交する第2の方向に沿って所定間隔で誘電体層に覆われて設けられ、その選択電極との間で所定の発光区画を選択するための選択放電を発生させる一方、相互に隣接するものとの間でその所定の発光区画を発光させるための表示放電を全面で一斉に発生および維持させる維持電極とを備えたAC型PDPであって、前記維持電極は、(a)前記複数の発光区画相互の間を通過して設けられた複数本の表示電極と、(b)それら複数本の表示電極相互の間を通過して設けられ、前記選択電極との間で前記選択放電を発生させる一方、それら複数本の表示電極のうち両側に隣接して位置する一対の表示電極との間で前記表示放電を発生させる複数本の表示兼選択電極とを、含むことにある。

【0008】

【第1発明の効果】このようにすれば、複数の発光区画相互の間を通過して設けられた複数本の表示電極と、それら複数本の表示電極の相互の間を通過して設けられ、選択

電極との間で選択放電を発生させる一方、複数本の表示電極のうち両側に隣接して位置する一対の表示電極との間で表示放電を発生させる複数本の表示兼選択電極とを含んで維持電極が構成される。そのため、発光させる所定の発光区画においては、選択電極に沿った方向において両側に隣接する一対の発光区画の間に設けられた一対の表示電極と、その所定の発光区画内に設けられた表示兼選択電極との間でそれぞれ表示のための表示放電が発生させられることから、各発光区画では選択電極に沿った方向に連続する二位置で表示放電が発生して、実質的な発光範囲が発光区画の略全面に広がる。この場合において、表示兼選択電極の両側に隣接して位置する一対の表示電極は、何れもその表示兼選択電極の設けられた所定の発光区画内で表示放電を発生させるものであるため、従来のように隣接する発光区画内で表示放電を発生させるために設けられた隣接する一方の表示電極との間の誤放電が生じ得ない。したがって、誤放電を防止しつつ発光区画毎の実質的な発光範囲を十分に広くし得るAC型PDPが得られる。

【0009】しかも、上記構成によれば、選択電極に沿った方向において表示電極および表示兼選択電極が交互に設けられると共に、発光区画に等しい中心間隔で各発光区画に表示兼選択電極が一つずつ位置することとなる。そのため、従来のように各発光区画に一対の表示電極が備えられる場合と比較して、表示兼選択電極の中心間隔は何ら変更されず、しかもPDP全体に設けられる維持電極の総本数は表示電極が一本増えるだけに止まることから、維持電極形成が特に困難にならず、また、表示電極の駆動回路数も特に増加しない。例えば、表示電極を全面で一括駆動する場合には、駆動回路数は従来と同様である。したがって、従来と比較してAC型PDPの製造が何ら困難にならないという利点もある。

【0010】また、上記構成によれば、全ての維持電極の相互間隔を電気絶縁性が確保できる範囲で十分に小さくできることから、その維持電極の幅寸法を十分に大きくできるため、駆動電流値を高めて輝度を向上させることが容易となる。

【0011】なお、請求項1でいう「所定の発光区画を選択するための選択放電」は、その所定の発光区画で放電させることによって誘電体層上に壁電荷を形成するものであってもよいが、反対に、選択放電に先立ってAC型PDPの全面で一斉放電によって壁電荷が形成され、その所定の発光区画を除く発光させない発光区画で放電させることによって誘電体層上の壁電荷を消去するものであってもよい。何れの場合でも、選択放電の後には発光させる所定の発光区画のみに壁電荷が形成されており、表示放電の際には表示電極と表示兼選択電極との電位差にその壁電荷の大きさが重量されるその所定の発光区画のみが発光させられることとなる。

【0012】

【第1発明の他の態様】ここで、好適には、前記表示兼選択電極は、前記複数の発光区画の各々において、前記第1の方向に沿った方向の中央位置を通して設けられるものである。このようにすれば、各発光区画内において一対の表示電極の各々と表示兼選択電極との相互の間隔をそれぞれ同様にできるため、発光区画内における放電状態が一層均一となってその内部における輝度が均一となる。

【0013】また、好適には、前記隔壁は、前記複数の発光区画を前記第1の方向に沿って相互に区分すると共に、前記複数本の表示電極の直下の位置においてそれら複数の発光区画を前記第2の方向に沿って相互に区分する格子状隔壁である。このようにすれば、発光区画が格子状隔壁によって相互に独立させられることから、蛍光体層を紫外線で励起して発光させる場合にも、各発光区画内の表示放電によって発生した紫外線が隣接する発光区画内の蛍光体層を励起して発光させることが抑制される。したがって、隣接する発光区画の漏れ発光が抑制されて、一層精細な表示が得られる。

【0014】また、好適には、前記複数本の表示電極は、前記第2の方向に沿って伸びる透明導電膜と、その透明導電膜上の前記第1の方向における中央位置に電氣的接続が保たれた状態でその透明導電膜よりも小さい幅に設けられた金属膜とから成り、その金属膜の両側に位置するその透明導電膜の幅方向両端部が隣接する前記発光区画の一方および他方にそれぞれ位置するものである。このようにすれば、表示電極がそれぞれ透明導電膜および金属膜から構成され、相互に隣接する発光区画の間を通る表示電極は両側の発光区画内に同様な幅寸法で位置する透明導電膜を備えて構成される。そのため、相互に隣接する発光区画相互の放電状態が一層一様となつて、各発光区画の輝度が一層一様となる。なお、金属膜が設けられている部分からは光が射出されないが、前記第2の方向に沿った方向においては発光区画相互の間に隔壁が設けられているため、それらの間にその隔壁の幅寸法に等しい非発光部分が形成されることから、各画素相互の間隔を一定にして自然な画像表示を得るためには、第1の方向に沿った方向においても隔壁の幅寸法に等しい非発光部分が形成されることが存在することが好ましいため、その金属膜によって形成される非発光部分の存在は特に問題とならない。

【0015】また、好適には、前記複数本の表示兼選択電極は、前記第2の方向に沿って伸びる透明導電膜と、その透明導電膜上の前記第1の方向における中央位置に電氣的接続が保たれた状態でその透明導電膜よりも小さい幅に設けられた金属膜とから成るものである。このようにすれば、表示兼選択電極は透明導電膜および金属膜から形成されることから、発光区画内において発生した光が一対の平行平板の一方から射出されることを妨げる金属膜の面積を可及的に小さくしつつ、面放電に寄与す

る表示兼選択電極の幅寸法を十分に大きくできるため、一層高い輝度が得られる。

【0016】また、好適には、前記隔壁は、前記複数の発光区画を前記第1の方向に沿って相互に区分すると共に、前記複数本の表示電極を構成する金属膜の直下の位置においてそれら複数の発光区画を前記第2の方向に沿って相互に区分する格子状隔壁である。このようにすれば、AC型PDPは、格子状隔壁によって第1の方向およびそれと直交する第2の方向に沿って気密空間内が複数の発光区画に区分され、表示電極を構成する金属膜は、その格子状隔壁の第2の方向に沿った部分の上に設けられる。そのため、発光区画が格子状隔壁によって相互に独立させられることから、蛍光体層を紫外線で励起して発光させる場合にも、各発光区画内の表示放電によって発生した紫外線が隣接する発光区画内の蛍光体層を励起して発光させることが抑制される。したがって、隣接する発光区画の漏れ発光が抑制されて、一層精細な表示が得られる。なお、格子状隔壁は、第2の方向に沿った部分が表示電極の金属膜の直下すなわちそれによって形成される非発光部分に位置させられるため、隔壁が格子状に形成されても新たな非発光部分は殆ど生じないのである。

【0017】

【課題を解決するための第2の手段】また、前記目的を達成するための第2発明の表示装置の要旨とするところは、前記第1発明の何れかの態様のAC型PDPとそれを駆動する駆動装置とを備えた表示装置であって、その駆動装置が、(a) 前記複数本の表示兼選択電極に線順次で所定の第1電圧を印加して走査すると同時に、その走査のタイミングに同期して前記複数本の選択電極のうちの所定のものに所定の第2電圧を印加することにより、その表示兼選択電極との間で前記所定の発光区画を選択するための前記選択放電を順次発生させる選択放電手段と、(b) 前記複数本の表示兼選択電極および前記複数本の表示電極の全てに所定の交流電圧を印加することにより、前記所定の発光区画の各々において所定の表示兼選択電極とその所定の表示兼選択電極の両側に隣接する一対の表示電極との間で前記表示放電を全面で一斉に発生および維持させる表示放電手段とを、含むことにある。

【0018】

【第2発明の効果】このようにすれば、表示装置は、AC型PDPを駆動する駆動装置が、複数本の表示兼選択電極に線順次で所定の第1電圧を印加して走査すると同時に、その走査のタイミングに同期して複数本の選択電極のうちの所定のものに所定の第2電圧を印加することにより、その表示兼選択電極との間で所定の発光区画を選択するための選択放電を順次発生させる選択放電手段と、複数本の表示兼選択電極および複数本の表示電極の全てに所定の交流電圧を印加することにより、所定の発光区画の各々において表示兼選択電極とその両側に隣

接する一対の表示電極との間で表示放電を全面で一斉に発生および維持させる表示放電手段とを含んで構成される。そのため、表示装置で所定の画像を表示するに際しては、駆動装置の作動に従って、選択放電手段によってAC型PDPの面内の所定の発光区画が選択される一方、表示放電手段によってその選択された所定の発光区画内で表示兼選択電極とその両側に隣接する一対の表示電極との間で表示放電させられることにより、その所定の発光区画がAC型PDPの全面で一斉に発光させられる。したがって、前述のように各発光区画がそれぞれ略全面で発光させられ、且つ誤放電が防止されていることにに基づき、誤表示を防止しつつ高い輝度が得られる表示装置が得られるのである。

【0019】なお、上記表示装置の駆動装置構成から明らかなように、前記AC型PDPの駆動方法は、好適には、(a) 前記複数本の表示兼選択電極に線順次で所定の第1電圧を印加して走査すると同時に、その走査のタイミングに同期して前記複数本の選択電極のうちの所定のものに所定の第2電圧を印加することにより、その表示兼選択電極との間で前記所定の発光区画を選択するための前記選択放電を順次発生させる選択放電工程と、(b) 前記複数本の表示兼選択電極および前記複数本の表示電極の全てに所定の交流電圧を印加することにより、前記所定の発光区画の各々において所定の表示兼選択電極とその所定の表示兼選択電極の両側に隣接する一対の表示電極との間で前記表示放電を全面で一斉に発生および維持させる表示放電工程とを含むものである。すなわち、AC型PDPは、好適には、発光させる発光区画を順次選択するための選択放電工程を実施する選択期間と、全面で一斉に表示放電させる表示放電工程を実施する表示期間とを分離した、所謂期間分離型駆動方法によって駆動される。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を図面を参照して詳細に説明する。なお、以下の説明において、各部の寸法比等は必ずしも正確に描かれていない。

【0021】図3は、本発明の一実施例のAC型カラーPDP（以下、単にPDPという）40とその駆動を制御する駆動装置とを備えた表示装置の構造を模式的に示す図であり、(a) は一部を切り欠いた斜視図を、(b) は(a) において選択電極に沿った方向の断面図をそれぞれ示す。図において、PDP40は、例えばソーダライムガラス製の平板から成り、透光性を有する前面板42と、同様にソーダライムガラス製の平板から成る背面板44と、それら前面板42および背面板44との間に互いに直交する一方向および他方向に沿って配置された複数の放電空間46を形成する格子状隔壁48とを備えて構成されている。本実施例においては、上記の前面板42および背面板44が一対の平行平板の他方および一方にそれぞれ相当する。

【0022】上記の前面板42の背面板44側に位置する内面には、一方向に沿って伸びるそれぞれ複数本の表示電極50および表示兼選択電極52が、透明な誘電体層54および保護層56に覆われた状態で交互に設けられている。上記表示電極50および表示兼選択電極52は、何れも、例えばITO（インジウム系）やATO（アンチモン系）等の透明電極材料から薄膜法や厚膜印刷法等によって形成された150～500(μm)程度の幅の透明導電膜58と、その透明導電膜58の幅方向の中央位置に同様な形成方法で固着されたAu、Al、Cr-Cu-Cr、Cr-Al-Cr等の金属材料から成る50～150(μm)程度の幅の金属膜（バス電極）60とから構成されている。これら表示電極50および表示兼選択電極52は、それぞれおよび相互に一樣な中心間隔で設けられており、相互の間隔は例えば100～300(μm)程度である。複数本の表示電極50は共通の接続配線62に接続されており、全面で共通に駆動される。また、複数本の表示兼選択電極52は、それぞれ独立した接続配線64a、64b、～64nに接続されており、個別に或いは全面で共通に駆動される。本実施例においては、上記の複数本の表示電極50および表示兼選択電極52が維持電極に相当し、表示兼選択電極52は表示電極50相互の間を通過して設けられている。

【0023】また、上記誘電体層54は、例えば厚さが30(μm)程度のガラス等から成るものであり、厚膜印刷等によって形成されている。また、上記保護層56は、例えばMgO等のスパッタリングに強い誘電体材料から成るものであり、蒸着等によって例えば0.1(μm)程度の厚さに形成されている。この保護層56は、誘電体層54がスパッタリングによって劣化させられることを防止する目的で設けられている。

【0024】一方、背面板44上には、上記の表示電極50および表示兼選択電極52と直交する他方向に沿って、前記格子状隔壁48のその他方向に沿って伸びるものの間の中央位置を通るように、複数本の選択電極66が所定の間隔で設けられている。この選択電極66は、例えば50～300(μm)程度の幅寸法でAgペースト等の導電体ペーストから厚膜印刷法等によって形成されたものであり、複数本の選択電極66相互の中心間隔は例えば200～500(μm)程度とされている。複数本の選択電極66は、それぞれ独立した接続配線72a、72b、～72nに接続されており、個別に駆動される。なお、各電極50、52、66は、接続配線62、64、72を介して駆動装置74内に設けられた選択放電させるための選択放電手段や表示放電させるための表示放電手段等に相当する図示しない複数の駆動回路に接続されており、この駆動装置74によって、例えば後述の図4に示されるタイミングチャートに従って駆動される。また、前記格子状隔壁48は、表示電極50および表示兼選択電極52に沿った一方向においては、上記選択電極66との位

置関係から明らかなようにその中心間隔と等しい200～500(μm)程度の中心間隔で設けられており、その選択電極66に沿って他方向においては、複数の表示電極50の各々の金属膜60の直下に位置するようにその表示電極50相互の中心間隔と等しい600～1500(μm)程度の中心間隔で設けられている。

【0025】したがって、複数の放電空間46の各々は、選択電極66に沿った他方向に区分されると共に、表示電極50を構成する金属膜60の直下の位置においてその表示電極50に沿った一方向に区分されており、選択電極66に沿った他方向における長さが表示電極50および表示兼選択電極52に沿った一方向における長さの3倍程度の長さに形成されている。上述のように、表示電極50および表示兼選択電極52が同様な幅寸法且つ一樣な中心間隔で設けられていることから、その表示兼選択電極52は、各放電空間46内の長手方向の中央位置を通過して設けられている。また、表示電極50のバス電極を構成する金属膜60は、透明電極膜58の幅方向の中央位置に設けられおり、格子状隔壁48はその金属60の直下を通るように設けられていることから、その金属膜60の両側に位置するその透明導電膜58の幅方向両端部は相互に隣接する放電空間46の一方側および他方側にそれぞれ位置させられている。なお、本実施例においては、上記他方向が第1の方向に、一方向が第2の方向にそれぞれ相当する。また、格子状隔壁48は、例えば、アルミナ等の充填材を含む低軟化点ガラスから厚膜印刷法等によって80～150(μm)程度の幅および100～200(μm)程度の高さに形成されたものである。

【0026】また、背面板44の前面板42側の一面および隔壁48の側面には、例えば厚さ10～30(μm)程度の範囲内で色毎に厚さを制御された蛍光体層68が設けられている。蛍光体層68は、表示電極50および表示兼選択電極52間の面放電で発生する紫外線励起により発光させられるR（赤）、G（緑）、B（青）等の発光色に対応する蛍光体が各放電空間46の選択電極66に沿った他方向に並ぶ列毎に、厚膜印刷法やスプレー塗布法等によって設けられたものである。したがって、本実施例においては、表示電極50および表示兼選択電極52に沿った一方向に並ぶ3つの放電空間46によって、RGB（赤、緑、青）三色から成る略正方形の画素が構成されている。すなわち、その一方向においては、互いに直交して格子状に設けられた表示兼選択電極52と選択電極66との交点のピッチが画素ピッチの1/3となるRGB（赤、緑、青）三色のセルピッチに相当し、他方向においては、表示兼選択電極52と選択電極66との交点のピッチが画素ピッチすなわちセルピッチに相当する。

【0027】以上のように構成されるPDP40は、前面板42上に透明導電膜58、金属膜60、誘電体層54、および保護層56を形成する一方、背面板44上に

選択電極66、格子状隔壁48、および蛍光体層68を形成した後、その隔壁48上に前面板42を保護層56側が内側となるように載置して、図示しない周縁部において前面板42および背面板44をフリットガラス等によって相互に接合することにより内部を気密とし、例えば、放電空間46内を一旦真空状態にし、更に、例えばHe、Ne、Xe等の放電ガスが200~500(Torr)程度の圧力で封入されることによって製造される。なお、前面板42上の保護層56と格子状隔壁48とは互いに接合されておらず、それらの間には放電空間46内を真空にし、

或いは放電ガスを封入するための僅かな隙間が生じている。
 【0028】ここで、図4は、PDP40の駆動方法の一例であって、前記駆動装置74の作動を表すタイミングチャートである。なお、図において、 A_n は選択電極66に印加される電圧を、 S_i 乃至 S_n は表示兼選択電極52に印加される電圧を、 M は表示電極50に印加される電圧をそれぞれ表す。PDP40を駆動するに際しては、まず、選択期間において、表示兼選択電極52に線順次で例えば100(V)程度の所定の負電圧 V_w を印加して走査すると同時に、その走査のタイミングに同期して、表示させる放電空間46に対応する選択電極66に例えば100(V)程度の所定の正電圧 V_a が印加される。これにより、表示兼選択電極52と所定の選択電極66との間で放電させられ、発生した荷電粒子が表示兼選択電極52上の誘電体層54上のうちその表示させる放電空間46に面する部分、およびその表示させる放電空間46内の蛍光体層68上に蓄積される。なお、このとき、表示電極50はバイアス電位 V_B に維持されている。すなわち、選択期間においては、駆動装置74は、複数本の表示兼選択電極52に線順次で所定の第1電圧に相当する負電圧 V_w を印加して走査すると同時に、その走査のタイミングに同期して複数本の選択電極66のうちの所定のものに所定の第2電圧に相当する正電圧 V_a を印加することにより、その表示兼選択電極52との間で発光区画すなわち放電空間46を選択するための選択放電を順次発生させる。

【0029】全ての放電空間46の選択が終了すると、選択期間に続く表示期間においては、表示電極50および表示兼選択電極52間に、放電維持電圧に相当する例えば200(V)程度の所定の電位差 $V_{SH}-V_{SL}$ が周期的に形成されるように、それらに維持放電パルスが与えられる。このとき、表示兼選択電極52は、図に示されるように全面で一括して駆動され、選択電極66はバイアス電位 V_B に維持されている。このため、選択期間において選択された放電空間46においては、その放電維持電圧に壁電荷による電位差が重畳されて、表示兼選択電極52とその両側に位置する一対の表示電極50、50との間の電位差が放電開始電圧を上回ることとなる。これにより、PDP40の全面において一斉に、図3(b)に

示されるように、選択された各放電空間46内の二箇所で表示放電(面放電)が開始され、維持される。すなわち、表示期間においては、駆動装置74は、複数本の表示兼選択電極52および複数本の表示電極50の全てに所定の交流電圧に相当する維持放電パルスを印加することにより、所定の放電空間46の各々において所定の表示兼選択電極52とその所定の表示兼選択電極52の両側に隣接する一対の表示電極50、50との間で表示放電を全面で一斉に発生および維持させる。

【0030】したがって、本実施例においては、複数の放電空間46の各々が発光区画に対応し、複数の発光区画は気密空間が格子状隔壁48によって他方向(第1の方向)および一方方向(第2の方向)に相互に区分されることによって、それら一方方向および他方向に沿って設けられており、表示電極50は発光区画相互の間を通過して設けられていることとなる。すなわち、前記選択放電は、所定の発光区画を選択するための放電であり、表示放電はその所定の発光区画を発光させるための放電である。なお、選択されていない放電空間46においては、壁電荷による電位差がないことから、表示電極50および表示兼選択電極52間の電位差が放電開始電圧よりも低いため、表示放電が開始しない。このように、例えば60(Hz)程度の周期で繰り返される16.7(ms)程度の長さの一走査期間内の表示期間中、選択された放電空間46のみで表示放電によって発生した紫外線が励起されて蛍光体層66が発光させられ、所望の一画像が継続的に表示される。

【0031】このとき、上記の表示放電は、図3(b)に示されるように、各放電空間46内において、放電空間46の長手方向の中央位置を通過して設けられた表示兼選択電極52と、格子状隔壁48のその放電空間46を長手方向に区分する部分の上を通過して表示兼選択電極52の両側に設けられた一対の表示電極50、50との間で発生させられる。このため、放電空間46内には二箇所に放電領域が存在することとなるが、表示電極50は格子状隔壁48上すなわち放電空間46の長手方向の両端部位置に設けられていることから、その放電領域は放電空間46内の略全域に広がる。したがって、表示電極50、表示兼選択電極52、および格子状隔壁48の平面配置状態を表す図5に示されるように、格子状隔壁48によって区画形成された放電空間46に略等しい大きさの各発光区画70(図の中央部に位置する一区画のみ図示)内での発光領域(前面板42を通して光を射出する領域)は、図に斜線で示されるように、放電空間46内のうち、表示電極50および表示兼選択電極52の金属膜60で遮光されない全域に広がり、各発光区画70毎に極めて高い輝度を得られ、表示装置全体としての輝度も高められることとなる。

【0032】要するに、本実施例によれば、複数の発光区画70相互の間を通過して設けられた複数本の表示電極

50と、それら複数本の表示電極50の相互の間を通して設けられ、選択電極66との間で選択放電を発生させる一方、複数本の表示電極50のうち両側に隣接して位置する一对の表示電極50、50との間で表示放電を発生させる複数本の表示兼選択電極52とを含んで維持電極が構成される。そのため、発光させる所定の発光区画70においては、選択電極66に沿った方向において両側に隣接する一对の発光区画70、70の間に設けられた一对の表示電極50、50と、その所定の発光区画70内に設けられた表示兼選択電極52との間でそれぞれ表示のための表示放電が発生させられることから、各発光区画70では選択電極66に沿った方向に連続する二位置で表示放電が発生して、実質的な発光範囲が発光区画70の全面に広がる。この場合において、表示兼選択電極52の両側に隣接して位置する一对の表示電極50、50は、何れもその表示兼選択電極52の設けられた所定の発光区画70内で表示放電を発生させるものであるため、従来のように隣接する発光区画70内で表示放電を発生させるために設けられた隣接する一方の表示電極50との間での誤放電が生じ得ない。したがって、誤放電を防止しつつ発光区画70毎の実質的な発光範囲を十分に広くし得るPDP40が得られ、これを駆動装置74で駆動することによって、誤表示を防止しつつ表示面全体で高い輝度を有する表示装置が得られる。

【0033】しかも、本実施例によれば、選択電極66に沿った方向において表示電極50および表示兼選択電極52が交互に設けられると共に、発光区画70に等しい中心間隔で各発光区画70に表示兼選択電極52が一つずつ位置することとなる。そのため、従来のように各発光区画70に一对の表示電極が備えられる場合と比較して、表示兼選択電極52および表示電極50はそれら相互の或いは発光区画70との相対位置は異なることとなるが、それぞれの中心間隔は何ら変更されず、しかもPDP40全体に設けられる維持電極（表示電極50および表示兼選択電極52）の総本数は表示電極50が一本増えるだけに止まることから、維持電極形成が特に困難にならず、また、表示電極50の駆動回路数も特に増加しない。したがって、従来に比較してPDP40の製造が何ら困難にならないという利点もある。

【0034】また、本実施例によれば、全ての表示電極50および表示兼選択電極52の相互間隔を電気絶縁性が確保できる範囲で十分に小さくできることから、それらの幅寸法を前述のように150～500(μm)程度と十分に大きくできるため、駆動電流値を高めて輝度を向上させることが容易となる。

【0035】また、本実施例においては、表示兼選択電極52は、複数の発光区画70の各々において、一方に沿った長手方向の中央位置を通して設けられるものである。このようにすれば、各発光区画70内において一对の表示電極50、50の各々と表示兼選択電極52と

の相互の間隔をそれぞれ同様にできるため、発光区画70内における放電状態が一層均一となってその内部における輝度が均一となる。

【0036】また、本実施例においては、複数本の表示電極50は、前記一方向に沿って伸びる透明導電膜58と、その透明導電膜58上の幅方向における中央位置に電氣的接続が保たれた状態でその透明導電膜58よりも小さい幅に設けられた金属膜60とから成り、その金属膜60の両側に位置するその透明導電膜58の幅方向両端部が相互に隣接する発光区画70、70の一方および他方にそれぞれ位置するものである。このようにすれば、表示電極50がそれぞれ透明導電膜58および金属膜60から構成され、相互に隣接する発光区画70の間を通る表示電極50は両側の発光区画70内に同様な幅寸法で位置する透明導電膜58を備えて構成される。そのため、相互に隣接する発光区画70相互の放電状態が一層一様となって、各発光区画70の輝度が一層一様となる。

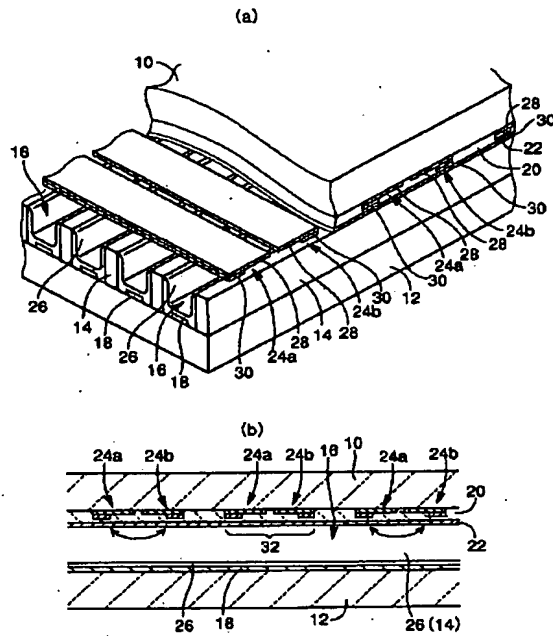
【0037】また、本実施例においては、複数本の表示兼選択電極52は、前記一方向に沿って伸びる透明導電膜58と、その透明導電膜58上の幅方向における中央位置に電氣的接続が保たれた状態でその透明導電膜58よりも小さい幅に設けられた金属膜60とから成るものである。このようにすれば、表示兼選択電極52は透明導電膜58および金属膜60から形成されることから、発光区画70内において発生した光が前面板42から射出されることを妨げる金属膜60の面積を可及的に小さくしつつ、面放電に寄与する表示兼選択電極52の幅寸法を十分に大きくできるため、一層高い輝度が得られる。

【0038】また、本実施例においては、PDP40は、格子状隔壁48によって一方向およびそれと直交する他方向に沿って気密空間内が複数の発光区画70に区分され、表示電極50を構成する金属膜60は、その格子状隔壁48の一方向に沿った部分の上に設けられる。そのため、発光区画70が格子状隔壁48によって相互に独立させられることから、本実施例のように蛍光体層68を紫外線で励起して発光させる場合にも、各発光区画70内の表示放電によって発生した紫外線が隣接する発光区画70内の蛍光体層68を励起して発光させることが抑制される。したがって、隣接する発光区画70の漏れ発光が抑制されて、一層精細な表示が得られる。

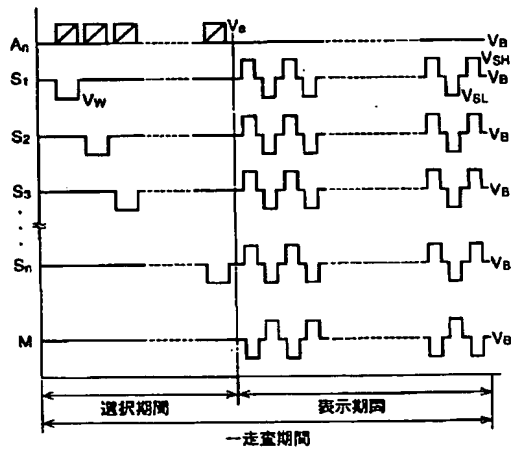
【0039】以上、本発明の一実施例を図面を参照して詳細に説明したが、本発明は更に別の態様でも実施される。

【0040】例えば、前述の実施例においては、本発明が反射型ACカラーPDP40に適用された場合について説明したが、背面板44側から光を射出する透過型PDPや、蛍光体層68を備えていない、或いは単色の蛍光体層68が備えられている単色表示用のPDP等の他

【図1】



【図4】



【図3】

